

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-059113
(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl. H01P 3/08
H01P 7/08

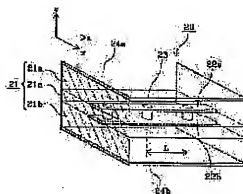
(21)Application number : 10-220449 (71)Applicant : MURATA MFG CO LTD
(22)Date of filing : 04.08.1998 (72)Inventor : TANAKA HIROAKI

(54) TRANSMISSION LINE AND TRANSMISSION LINE RESONATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the transmission line of small loss, excellent mass productivity and a low price.

SOLUTION: For this transmission line, two strip-like line electrodes 22a and 22b are laminated through a dielectric layer 21c and connected to each other by via holes 23 provided with an interval L not more than 1/4 of the wavelength of the signals of a highest using frequency in the longitudinal direction of the line electrodes 22a and 22b and further, first ground electrodes 24a and 24b are respectively provided across the dielectric layers 21a and 21b to the line electrodes 22a and 22b. Thus, the concentration of a current to the side edge part of the line electrode is mitigated and the loss of the transmission line is reduced. Also, since preparation is performed by the same process, the mass productivity is improved and the price is lowered.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.02.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3255118
[Date of registration] 30.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-059113
 (43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

H01P 3/08
 H01P 7/08

(21)Application number : 10-220449

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 04.08.1998

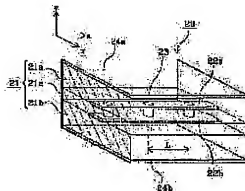
(72)Inventor : TANAKA HIROAKI

(54) TRANSMISSION LINE AND TRANSMISSION LINE RESONATOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the transmission line of small loss, excellent mass productivity and a low price.

SOLUTION: For this transmission line, two strip-like line electrodes 22a and 22b are laminated through a dielectric layer 21c and connected to each other by via holes 23 provided with an interval L not more than 1/4 of the wavelength of the signals of a highest using frequency in the longitudinal direction of the line electrodes 22a and 22b and further, first ground electrodes 24a and 24b are respectively provided across the dielectric layers 21a and 21b to the line electrodes 22a and 22b. Thus, the concentration of a current to the side edge part of the line electrode is mitigated and the loss of the transmission line is reduced. Also, since preparation is performed by the same process, the mass productivity is improved and the price is lowered.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 23.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3255118

[Date of registration] 30.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テロト* (参考)
H 0 1 P	3/08	H 0 1 P	5 J 0 0 6
	7/08		5 J 0 1 4

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-220449
 (22) 出願日 平成10年8月4日 (1998.8.4)

(71) 出願人 000006231
 株式会社村田製作所
 京都府長岡京市天神二丁目26番10号
 (72) 発明者 田中 裕明
 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社村田製作所内
 Fターム(参考) 5J006 HB04 HB05 HB12 HB22 LA02
 LA25 NA07
 5J014 CA02 CA54

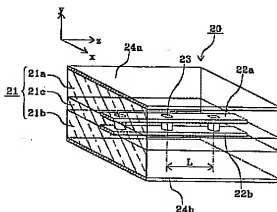
(54) 【発明の名称】 伝送線路および伝送線路共振器

(57) 【要約】

【課題】 損失が少なく、量産性の良い低価格な伝送線路を提供する。

【解決手段】 2つのストリップ状の線路電極22a、22bを、誘電体層21c介して積層するとともに、線路電極22a、22bの長手方向に最高使用周波数の信号の波長の1/4以下の間隔Lをあけて設けたビアホール23で互いに接続し、さらに、線路電極22a、22bに対して誘電体層21aおよび21bを隔ててそれぞれ第1のグラウンド電極24aおよび24bを設ける。

【効果】 線路電極の側縁部への電流の集中を緩和し、伝送線路としての損失を小さくすることができる。また、同一プロセスで作成することができるため、量産性が良くなり、低価格化を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のストリップ状の線路電極および複数の誘電体層からなり、前記複数の線路電極を、それぞれ前記誘電体層を介して互いに積層するとともに、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする伝送線路。

【請求項2】 前記複数の線路電極の積層方向に、該複数の線路電極に対して前記誘電体層を隔てて第1のグラウンド電極を設けてなることを特徴とする、請求項1に記載の伝送線路。

【請求項3】 前記複数の線路電極と同じ平面上において、該線路電極の側縁部にそれぞれ近接して第2のグラウンド電極を設けてなることを特徴とする、請求項2に記載の伝送線路。

【請求項4】 前記複数の線路電極に近接した位置において、前記第2のグラウンド電極同士を、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする、請求項3に記載の伝送線路。

【請求項5】 前記複数の線路電極に近接した位置において、前記第1のグラウンド電極と前記第2のグラウンド電極を、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする、請求項4に記載の伝送線路。

【請求項6】 前記複数の線路電極と同じ平面上において、該線路電極の側縁部にそれぞれ近接して第2のグラウンド電極を設けてなることを特徴とする、請求項1に記載の伝送線路。

【請求項7】 前記複数の線路電極に近接した位置において、前記第2のグラウンド電極同士を、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする、請求項6に記載の伝送線路。

【請求項8】 前記ビアホールの間隔を、最高使用周波数の信号の波長の $1/4$ 以下としたことを特徴とする、請求項1ないし7のいずれかに記載の伝送線路。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれかに記載の伝送線路を、有限な長さに形成してなることを特徴とする伝送線路共振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は伝送線路および伝送線路共振器、特に高周波を使用する誘電体基板に形成される伝送線路および伝送線路共振器に関する。

【0002】

【従来の技術】 図9に、従来の伝送線路であるストリップ線路を示す。図9において、ストリップ線路1は、誘電体基板2の内部に形成されたストリップ状の線路電極3と、誘電体基板2の下面に線路電極3を挟んで形成されたグラウンド電極4および5から構成されている。

【0003】 また、図10に、特開昭62-71303号公報にその基本的な構成が示されている、別のストリップ線路を示す。図10において、ストリップ線路10は、誘電体基板11の一方の面にグラウンド電極12を形成し、他方の面にストリップ状の線路電極13を形成して構成したいわゆるマイクロストリップ線路と、同様に誘電体基板14とグラウンド電極15とストリップ状の線路電極16から構成したマイクロストリップ線路とを、樹脂シート17を間に挟んで線路電極13と線路電極16が対向するように重ね、かつ、対向する線路電極13と線路電極16の間を樹脂シート17を貫通する複数の導通材18で導通させて構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ストリップ線路1においては、線路電極3の側縁部に電流が集中するため、比較的損失が大きめという問題点がある。そのため、これらを適当な長さで形成して伝送線路共振器として用いる場合にQが低くなってしまいう問題点がある。

【0005】 また、ストリップ線路10においては、2つの線路電極13と16に同様に信号が流れるため、線路電極13と16の側縁部への電流の集中が緩和されて損失は小さくなるが、誘電体基板11と14で樹脂シート17を挟み、かつ、樹脂シート17を貫通する導通材18を有する構成となっているため、1つのプロセスで作成することができず、量産性が悪く高価になるという問題がある。

【0006】 本発明は上記の問題点を解決することを目的とするもので、損失が少なく、量産性の良い低価格な伝送線路および伝送線路共振器を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の伝送線路は、複数のストリップ状の線路電極および複数の誘電体層からなり、前記複数の線路電極を、それぞれ前記誘電体層を介して互いに積層するとともに、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする。

【0008】 また、本発明の伝送線路は、前記複数の線路電極の積層方向に、該複数の線路電極に対して前記誘電体層を隔てて第1のグラウンド電極を設けてなることを特徴とする。

【0009】 また、本発明の伝送線路は、前記複数の線路電極と同じ平面上において、該線路電極の側縁部にそれぞれ近接して第2のグラウンド電極を設けてなることを特徴とする。

【0010】 また、本発明の伝送線路は、前記複数の線路電極に近接した位置において、前記第2のグラウンド電極同士を、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴と

する。

【0011】また、本発明の伝送線路は、前記複数の線路電極に近接した位置において、前記第1のグランド電極と前記第2のグランド電極を、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする。

【0012】また、本発明の伝送線路は、前記複数の線路電極と同じ平面上において、該線路電極の側縁部にそれぞれ近接して第2のグランド電極を設けてなることを特徴とする。

【0013】また、本発明の伝送線路は、前記複数の線路電極に近接した位置において、前記第2のグランド電極同士を、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする。

【0014】また、本発明の伝送線路は、前記ビアホールの間隔を、最高使用周波数の信号の波長の $1/4$ 以下としたことを特徴とする。

【0015】また、本発明の伝送線路共振器は、上記の伝送線路を有限な長さで形成してなることを特徴とする。

【0016】このように構成することにより、本発明の伝送線路においては、損失を小さくすることができ、また低価格に作ることができる。

【0017】また、本発明の伝送線路共振器においては、伝送線路の損失が小さくなることによりQを高くすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の伝送線路の一実施例の一部透視斜視図を示す。図1において、伝送線路20は、セラミックや樹脂などの誘電体層21a、21b、21cからなる誘電体基板21と、ストリップ状の線路電極22aおよび22bと、複数のビアホール23と、第1のグランド電極24aおよび24bから構成されている。

【0019】また、図2に、図1に示した伝送線路20の断面図を示す。ここで、図2(a)は伝送線路20を、ビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図で、図2(b)は同じくビアホールの中心を通り、y-z面に沿って切断した断面図を表している。

【0020】図1および図2に示すように、伝送線路20において、誘電体層21aと21bは誘電体層21cを間に挟んでy軸方向に積層されている。また、線路電極22aおよび22bは、誘電体層21aと21cの層間および誘電体層21bと21cの層間において、その長手方向をz軸方向に一致させて伸べて形成され、一定間隔Lごとにビアホール23で接続されている。ここで、ビアホール23の間隔Lは、伝送線路20の最高使用周波数の信号の波長の $1/4$ 以下に設定されている。また、第1のグランド電極24aおよび24bは、線路

電極22aおよび22bに対して誘電体層21aおよび21bを隔てて設けられている。

【0021】このように構成された伝送線路20は、線路電極22aと22bがビアホール23で接続されている1つの線路とみなすことができるため、全体としてトリプレート構造のストリップ線路と同等の動作をする。そして、線路電極22aと22bが、信号の波長の $1/4$ 以下の間隔毎にビアホール23で接続されているために、線路電極22aと22bには同相の信号が流れる。そのために、各線路電極22a、22bの側縁部への電流の集中を緩和し、伝送線路としての損失を小さくすることができる。

【0022】また、線路電極22aおよび22b、ビアホール23、第1のグランド電極24aおよび24bを、積層多層基板を作成するプロセスを用いることによって同一プロセスで作成することができるため、量産性が良く、低損失の伝送線路を低価格で提供できるようになる。

【0023】図3に、本発明の伝送線路の別の実施例の断面図を示す。ここで、図3(a)は伝送線路を、ビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図で、図3(b)は同じくビアホールの中心を通り、y-z面に沿って切断した断面図を表している。図3において、図2と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明を省略する。

【0024】図3に示した伝送線路25において、誘電体基板21は、誘電体層21aと21bの間に誘電体層21dと21eを順に挟んで積層して構成されている。そして、線路電極22aは誘電体層21aと21dの層間に形成され、線路電極22aと22bの間にはもう一つの線路電極22cが、誘電体層21dと21eの層間に形成されている。さらに、ビアホール23は線路電極22aと22bだけでなく線路電極22cにも接続されている。

【0025】このように構成することによって、伝送線路25においては同相の信号の流れる3つの線路電極を有することになり、線路電極22a、22b、22cの側縁部への電流の集中をさらに緩和し、伝送線路としての損失をさらに小さくすることができる。

【0026】なお、図3に示したように、線路電極の数は2つに限るものではなく、3つ以上の線路電極を積層して伝送線路を構成しても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。そして、その場合にも積層多層プロセスを用いることによって、容易に実現することができるものである。

【0027】また、図1ないし図3に示した各実施例においては、トリプレート構造のストリップ線路として動作する。たとえば誘電体層21aと第1のグランド電極24aを取り去って、いわゆるマイクロストリップ線

路として動作する構成としても構わないもので、この場合も同様の作用効果を奏するものである。

【0028】さらに、図1ないし図3に示した各実施例においては、誘電体基板21の上下面に第1のグラウンド電極24aおよび24bを形成していたが、第1のグラウンド電極24aの上および第1のグラウンド電極24bの下にも誘電体層を有する構造、言い換えれば多数の誘電体層からなる誘電体基板の中に第1のグラウンド電極24aおよび24bを含めた伝送線路20や25が埋め込まれた構造であっても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。

【0029】図4に、本発明の伝送線路のさらに別の実施例の一部透視斜視図を示す。また、図5に、図4に示した伝送線路30を、ビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図を示す。図4および図5において、図1および図2と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明を省略する。

【0030】図4および図5に示した伝送線路30において、線路電極22aと同じ平面上、すなわち誘電体層21aと21cの層間において、線路電極22aの両側の側縁部に近接して第2のグラウンド電極31aが形成されている。また、線路電極22bと同じ平面上、すなわち誘電体層21bと21cの層間において、線路電極22bの両側の側縁部に近接して第2のグラウンド電極31bが形成されている。そして、第2のグラウンド電極31aおよび31bは、線路電極22aおよび22bに近接した位置において、線路電極22aおよび22bの長手方向に、一定間隔L2ごとにビアホール32で接続されている。ここで、ビアホール32の間隔L2は、ビアホール23の間隔L1と同様に、伝送線路30の最高使用周波数の信号の波長の1/4以下に設定されている。

【0031】このように伝送線路30を構成することによって、線路電極22aおよび22bは、第2のグラウンド電極31aおよび31bをグラウンド電極としてコプレーナ線路として働く。そして、この場合にも上記の各実施例と同様に、線路電極22aと22bには同相の信号が流れる。そのために、線路電極22a、22bの側縁部への電流の集中を緩和し、伝送線路としての損失を小さくすることができる。

【0032】なお、図4および図5に示した伝送線路30においては、線路電極の数を2つとしているが、線路電極の数は2つに限るものではなく、図3に示した伝送線路25と同様に、3つ以上の線路電極を積層して伝送線路を構成しても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。そして、その場合にも積層多層プロセスを用いることによって、容易に実現することができるものである。

【0033】また、図4および図5に示した伝送線路30においては、第1のグラウンド電極24aと24bを有しているが、第1のグラウンド電極24aと24bを取り

去って純粋なコプレーナ線路として働く構造としても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。

【0034】また、図4および図5に示した伝送線路30においては、第2のグラウンド電極31aと31bをスルーホール32で接続しているが、必ずしもスルーホールで接続することに限定されるものではなく、第2のグラウンド電極31aと31bが誘電体基板21の端面で互いに接続しているなど、何らかの形で高周波的に等電位のグラウンド電極として働くように構成されていなくても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。

【0035】また、図4および図5に示した伝送線路30においては、第2のグラウンド電極31aと31bを線路電極22aと22bの両側に設けているが、線路電極22aおよび22bの片側のみ設けたものであっても同様の作用効果を奏するものである。

【0036】図6に、本発明の伝送線路のさらに別の実施例の、ビアホールを中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図を示す。図6において、図5と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明を省略する。

【0037】図6に示した伝送線路35において、第1のグラウンド電極24aおよび24bと第2のグラウンド電極31aおよび31bは、線路電極22aおよび22bに近接した位置において、線路電極22aおよび22bの長手方向に、一定間隔ごとにビアホール36でそれぞれ接続されている。

【0038】このように構成することによって、伝送線路35は、ストリップ線路やコプレーナ線路として動作するだけでなく、線路電極22aと22b、およびビアホール23からなる中心導体と、第1のグラウンド電極24aと24b、第2のグラウンド電極31aと31b、およびビアホール32からなる外導体とを有する同軸線路に近い動作をいとみなすこともできる。その場合、線路電極22aと22bの側縁部への電流の集中が緩和されるだけではなく、線路電極22aと22bを流れる信号から発生する電磁界の外側への漏れも少なくなり、伝送線路としての損失をさらに小さくすることができる。

【0039】なお、図6に示した伝送線路35においては、線路電極の数を2つとしているが、線路電極の数は2つに限るものではなく、図3に示した伝送線路25と同様に、3つ以上の線路電極を積層して伝送線路を構成しても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。そして、その場合にも積層多層プロセスを用いることによって、容易に実現することができるものである。

【0040】図7に、本発明の伝送線路共振器の実施例の一部透視斜視図を示す。また、図8に、図7に示した伝送線路共振器40を、ビアホールを中心を通り、y-z面に沿って切断した断面図を示す。図7および図8

において、図1および図2と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明を省略する。

【0041】図7および図8において、伝送線路共振器40は、伝送線路20の線路電極22aおよび22bを有限の長さL3に切断して構成されており、その一端がビアホール41で第1のグラウンド電極24bと接続されている。ここで、長さL3は使用周波数の信号の波長の1/4の長さである。その結果、伝送線路共振器40は、一端が接地、他端が開放の1/4波長共振器として動作する。そして、誘電体基板21は、第1のグラウンド電極24aの上に誘電体層21fが積層され、誘電体層21fの上には電極42が形成され、電極42はビアホール43を介して長さL3に形成された線路電極22aおよび22bの他端と接続されており、伝送線路共振器40の入出力端として用いられる。

【0042】このように構成された伝送線路共振器40においては、伝送線路の損失が小さいためにQの高い共振器とすることができる。また、積層多層プロセスを用いることによって、容易に実現することができる。

【0043】なお、図7においては、有限の長さに切断した伝送線路20の一端を接地して1/4波長共振器としたが、両端を開放して1/2波長共振器とするなど、どのような構成としても構わないものである。

【0044】また、図7においては、図1に示した伝送線路20を用いて伝送線路共振器を構成したが、図3、図4、図6に示した伝送線路25、30、35を用いて伝送線路共振器を構成しても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。

【0045】

【発明の効果】本発明の伝送線路によれば、複数のストリップ状の線路電極および複数の誘電体層からなり、前記複数のストリップ状の線路電極を、それぞれ前記誘電体層を介して互いに積層するとともに、線路電極の長手方向に最高使用周波数の信号の波長の1/4以下の間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続することにより、線路電極の側縁部への電流の集中を緩和し、伝送線路としての損失を小さくすることができる。また、同一プロセスで作成することができるため、量産性が良くなり、低価格化が実現できる。

【0046】また、複数の線路電極の積層方向に、複数の線路電極に対して誘電体層を隔てて第1のグラウンド電極を設けることによって、低損失のストリップ線路もしくはマイクロストリップ線路として動作させることができる。

【0047】また、複数の線路電極と同じ平面上において、線路電極の側縁部にそれぞれ近接して第2のグラウンド電極を設けるとともに、複数の線路電極に近接した位置において、第2のグラウンド電極同士を、線路電極の長

手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続することによって、低損失のコプレーナ線路として動作させることができる。

【0048】また、複数の線路電極に近接した位置において、第1のグラウンド電極と第2のグラウンド電極を、線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続することによって、線路電極を流れる信号から発生する電磁界の外部への漏れが少なくなり、伝送線路としての損失をさらに小さくすることができる。

【0049】また、本発明の伝送線路共振器によれば、上記の伝送線路を有限な長さに形成して構成することによって、Qの高い共振器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の伝送線路の一実施例を示す一部透視斜視図である。

【図2】図1の伝送線路の断面図で、(a)はビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図を、(b)はビアホールの中心を通り、y-z面に沿って切断した断面図を表している。

【図3】本発明の伝送線路の別の実施例を示す断面図で、(a)はビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図を、(b)はビアホールの中心を通り、y-z面に沿って切断した断面図を表している。

【図4】本発明の伝送線路のさらに別の実施例を示す一部透視斜視図である。

【図5】図4の伝送線路を、ビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図である。

【図6】本発明の伝送線路のさらに別の実施例の、ビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図である。

【図7】本発明の伝送線路共振器の一実施例を示す一部透視斜視図である。

【図8】図7の伝送線路共振器の、ビアホールの中心を通り、y-z面に沿って切断した断面図である。

【図9】従来の伝送線路を示す一部透視斜視図である。

【図10】従来の別の伝送線路を示す一部透視斜視図である。

【符号の説明】

20、25、30、35…伝送線路

21…誘電体基板

21a、21b、21c、21d、21e…誘電体層

22a、22b、22c…線路電極

23、32、36…ビアホール

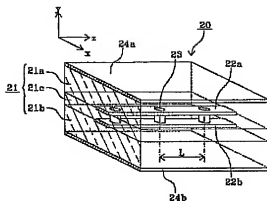
24a、24b…第1のグラウンド電極

31a、31b…第2のグラウンド電極

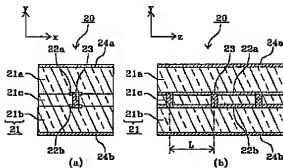
L1、L2…ビアホールの間隔

40…伝送線路共振器

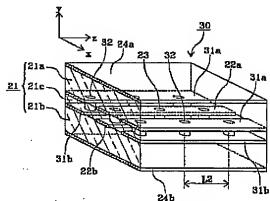
【図 1】



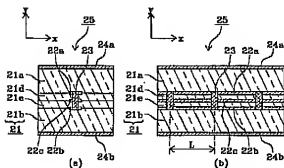
【図 2】



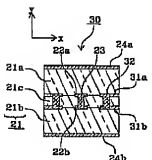
【図 4】



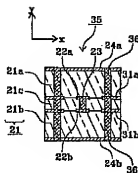
【図 3】



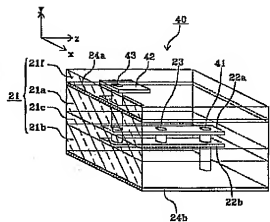
【図 5】



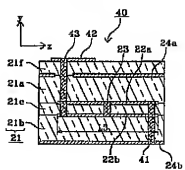
【図 6】



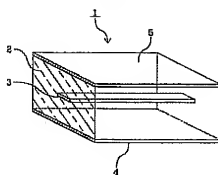
【図 7】



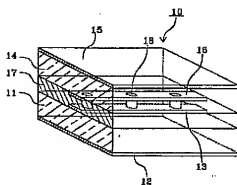
【図8】



【図9】



【図10】



(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 P	3/08	H 0 1 P	5 J 0 0 6
	7/08		5 J 0 1 4

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-220449

(22) 出願日 平成10年8月4日 (1998.8.4) ...

(71) 出願人 000008231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 田中 裕明

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

Fターム (参考) 5J006 HB04 HB05 HB12 HB22 LA02

LA25 NA07

5J014 CA02 CA54

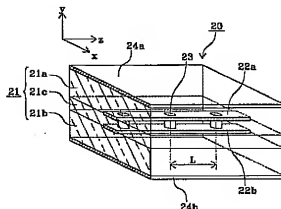
(54) 【発明の名称】 伝送線路および伝送線路共振器

(57) 【要約】

【課題】 損失が少なく、量産性の良い低価格な伝送線路を提供する。

【解決手段】 2つのストリップ状の線路電極22a、22bを、誘電体層21c介して積層するとともに、線路電極22a、22bの長手方向に最高使用周波数の信号の波長の1/4以下の間隔Lをあけて設けたビアホール23で互いに接続し、さらに、線路電極22a、22bに対して誘電体層21aおよび21cを隔ててそれぞれ第1のグランド電極24aおよび24bを設ける。

【効果】 線路電極の側縁部への電流の集中を緩和し、伝送線路としての損失を小さくすることができる。また、同一プロセスで作成することができるため、量産性が良くなり、低価格化を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のストリップ状の線路電極および複数の誘電体層からなり、前記複数の線路電極を、それぞれ前記誘電体層を介して互いに積層するとともに、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする伝送線路。

【請求項2】 前記複数の線路電極の範囲方向に、該複数の線路電極に対して前記誘電体層を隔てて第1のグラウンド電極を設けてなることを特徴とする、請求項1に記載の伝送線路。

【請求項3】 前記複数の線路電極と同じ平面上において、該線路電極の側縁部にそれぞれ近接して第2のグラウンド電極を設けてなることを特徴とする、請求項2に記載の伝送線路。

【請求項4】 前記複数の線路電極に近接した位置において、前記第2のグラウンド電極同士を、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする、請求項3に記載の伝送線路。

【請求項5】 前記複数の線路電極に近接した位置において、前記第1のグラウンド電極と前記第2のグラウンド電極を、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする、請求項4に記載の伝送線路。

【請求項6】 前記複数の線路電極と同じ平面上において、該線路電極の側縁部にそれぞれ近接して第2のグラウンド電極を設けてなることを特徴とする、請求項1に記載の伝送線路。

【請求項7】 前記複数の線路電極に近接した位置において、前記第2のグラウンド電極同士を、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする、請求項6に記載の伝送線路。

【請求項8】 前記ビアホールの間隔を、最高使用周波数の信号の波長の $1/4$ 以下としたことを特徴とする、請求項1ないし7のいずれかに記載の伝送線路。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれかに記載の伝送線路を、有限な長さに形成してなることを特徴とする伝送線路共振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は伝送線路および伝送線路共振器、特に高周波を使用する誘電体基板に形成される伝送線路および伝送線路共振器に関する。

【0002】

【従来の技術】図9に、従来の伝送線路であるストリップ線路を示す。図9において、ストリップ線路1は、誘電体基板2の内部に形成されたストリップ状の線路電極3と、誘電体基板2の下下面に線路電極3を挟んで形成されたグラウンド電極4および5から構成されている。

【0003】また、図10に、特開昭62-71303号公報にその基本的な構成が示されている、別のストリップ線路を示す。図10において、ストリップ線路10は、誘電体基板11の一方の面にグラウンド電極12を形成し、他方の面にストリップ状の線路電極13を形成して構成したいわゆるマイクロストリップ線路と、同様に誘電体基板14とグラウンド電極15とストリップ状の線路電極16から構成したマイクロストリップ線路とを、樹脂シート17の間に挟んで線路電極13と線路電極16が対向するように重ね、かつ、対向する線路電極13と線路電極16の間を樹脂シート17を貫通する複数の導通材18で導通させて構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ストリップ線路1においては、線路電極3の側縁部に電流が集中するため、比較的損失が大きいという問題点がある。そのため、これらを適当な長さで形成して伝送線路共振器として用いる場合にQが低くなってしまうという問題点がある。

【0005】また、ストリップ線路10においては、2つの線路電極13と16に同様に信号が流れるため、線路電極13と16の側縁部への電流の集中が緩和されて損失は小さくなるが、誘電体基板11と14で樹脂シート17を挟み、かつ、樹脂シート17を貫通する導通材18を有する構成となっているため、1つのプロセスで作成することができず、量産性が悪く高価になるという問題がある。

【0006】本発明は上記の問題点を解決することを目的とするもので、損失が少なく、量産性の良い低価格な伝送線路および伝送線路共振器を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の伝送線路は、複数のストリップ状の線路電極および複数の誘電体層からなり、前記複数の線路電極を、それぞれ前記誘電体層を介して互いに積層するとともに、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする。

【0008】また、本発明の伝送線路は、前記複数の線路電極の積層方向に、該複数の線路電極に対して前記誘電体層を隔てて第1のグラウンド電極を設けてなることを特徴とする。

【0009】また、本発明の伝送線路は、前記複数の線路電極と同じ平面上において、該線路電極の側縁部にそれぞれ近接して第2のグラウンド電極を設けてなることを特徴とする。

【0010】また、本発明の伝送線路は、前記複数の線路電極に近接した位置において、前記第2のグラウンド電極同士を、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴と

する。

【0011】また、本発明の伝送線路は、前記複数の線路電極に近接した位置において、前記第1のグラウンド電極と前記第2のグラウンド電極を、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする。

【0012】また、本発明の伝送線路は、前記複数の線路電極と同じ平面上において、該線路電極の側縁部にそれぞれ近接して第2のグラウンド電極を設けてなることを特徴とする。

【0013】また、本発明の伝送線路は、前記複数の線路電極に近接した位置において、前記第2のグラウンド電極同士を、前記線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続してなることを特徴とする。

【0014】また、本発明の伝送線路は、前記ビアホールの間隔を、最高使用波長の信号の波長の $1/4$ 以下としたことを特徴とする。

【0015】また、本発明の伝送線路共振器は、上記の伝送線路を有限な長さに形成してなることを特徴とする。

【0016】このように構成することにより、本発明の伝送線路においては、損失を小さくすることができ、また低価格に作ることができる。

【0017】また、本発明の伝送線路共振器においては、伝送線路の損失が小さくなることによりQを高くすることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】図1に、本発明の伝送線路の実施例の一部透視斜視図を示す。図1において、伝送線路20は、セラミックや樹脂などの誘電体層21a、21b、21cからなる誘電体基板21と、ストリップ状の線路電極22aおよび22bと、複数のビアホール23と、第1のグラウンド電極24aおよび24bから構成されている。

【0019】また、図2に、図1に示した伝送線路20の断面図を示す。ここで、図2(a)は伝送線路20を、ビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図で、図2(b)は同じくビアホールの中心を通り、y-z面に沿って切断した断面図を表している。

【0020】図1および図2に示すように、伝送線路20において、誘電体層21aと21bは誘電体層21cを間に挟んでy軸方向に積層されている。また、線路電極22aおよび22bは、誘電体層21aと21cの間隔および誘電体層21bと21cの間隔において、その長手方向をx軸方向に一致させて伸びて形成され、一定間隔Lごとにビアホール23で接続されている。ここで、ビアホール23の間隔Lは、伝送線路20の最高使用周波数の信号の波長の $1/4$ 以下に設定されている。また、第1のグラウンド電極24aおよび24bは、線路

電極22aおよび22bに対して誘電体層21aおよび21bを隔てて設けられている。

【0021】このように構成された伝送線路20は、線路電極22aと22bがビアホール23で接続されている1つの線路とみなすことができるため、全体としてトリプレート構造のストリップ線路と同等の動作をする。そして、線路電極22aと22bが、信号の波長の $1/4$ 以下の間隔毎にビアホール23で接続されているために、線路電極22aと22bには同相の信号が流れる。そのために、各線路電極22a、22bの側縁部への電流の集中を緩和し、伝送線路としての損失を小さくすることができる。

【0022】また、線路電極22aおよび22b、ビアホール23、第1のグラウンド電極24aおよび24bを、積層多層基板を作成するプロセスを用いることによって同一プロセスで作成することができるため、生産性が良くなり、低損失の伝送線路を低価格で提供できるようになる。

【0023】図3に、本発明の伝送線路の別の実施例の断面図を示す。ここで、図3(a)は伝送線路を、ビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図で、図3(b)は同じくビアホールの中心を通り、y-z面に沿って切断した断面図を表している。図3において、図2と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明を省略する。

【0024】図3に示した伝送線路25において、誘電体基板21は、誘電体層21aと21bの間に誘電体層21dと21eを順に挟んで積層して構成されている。そして、線路電極22aは誘電体層21aと21dの間隔に、線路電極22bは誘電体層21bと21eの間隔に形成され、線路電極22aと22bの間にはもう1つの線路電極22cが、誘電体層21dと21eの間隔に形成されている。さらに、ビアホール23は線路電極22aと22bだけでなく線路電極22cにも接続されている。

【0025】このように構成することによって、伝送線路25においては同相の信号の流れる3つの線路電極を有することになり、線路電極22a、22b、22cの側縁部への電流の集中をさらに緩和し、伝送線路としての損失をさらに小さくすることができる。

【0026】なお、図3に示したように、線路電極の数は2つに限るものではなく、3つ以上の線路電極を積層して伝送線路を構成しても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。そして、その場合にも積層多層プロセスを用いることによって、容易に実現することができるものである。

【0027】また、図1ないし図3に示した各実施例においては、トリプレート構造のストリップ線路として動作するが、たとえば誘電体層21aと第1のグラウンド電極24aを取り去って、いわゆるマイクロストリップ線

路として動作する構成としても構わないもので、この場合も同様の作用効果を奏するものである。

【0028】さらに、図1ないし図3に示した各実施例においては、誘電体基板21の上下面に第1のグラウンド電極24aおよび24bを形成していたが、第1のグラウンド電極24aの上および第1のグラウンド電極24bの下にも誘電体層を有する構造、言い換えれば多数の誘電体層からなる誘電体基板の中に第1のグラウンド電極24aおよび24bを含めた伝送線路20や25が埋め込まれた構造であっても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。

【0029】図4に、本発明の伝送線路のさらに別の実施例の一部透視斜視図を示す。また、図5に、図4に示した伝送線路30を、ビアホール22の中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図を示す。図4および図5において、図1および図2と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明を省略する。

【0030】図4および図5に示した伝送線路30において、線路電極22aと同じ平面上、すなわち誘電体層21aと21cの層間において、線路電極22aの両側の側縁部に近接して第2のグラウンド電極31aが形成されている。また、線路電極22bと同じ平面上、すなわち誘電体層21bと21cの層間において、線路電極22bの両側の側縁部に近接して第2のグラウンド電極31bが形成されている。そして、第2のグラウンド電極31aおよび31bは、線路電極22aおよび22bに近接した位置において、線路電極22aおよび22bの長手方向に、一定間隔L2ごとにビアホール32で接続されている。ここで、ビアホール32の間隔L2は、ビアホール23の間隔L1と同様に、伝送線路30の最高使用周波数の信号の波長の1/4以下に設定されている。

【0031】このように伝送線路30を構成することによって、線路電極22aおよび22bは、第2のグラウンド電極31aおよび31bをグラウンド電極としてコプレーナ線路として働く。そして、この場合にも上記の各実施例と同様に、線路電極22aと22bには同相の信号が流れる。そのために、線路電極22a、22bの側縁部への電流の集中を緩和し、伝送線路としての損失を小さくすることができる。

【0032】なお、図4および図5に示した伝送線路30においては、線路電極の数を2つとしているが、線路電極の数は2つに限るものではなく、図3に示した伝送線路25と同様に、3つ以上の線路電極を積層して伝送線路を構成しても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。そして、その場合にも積層多層プロセスを用いることによって、容易に実現することができるものである。

【0033】また、図4および図5に示した伝送線路30においては、第1のグラウンド電極24aと24bを有しているが、第1のグラウンド電極24aと24bを取り

去って純粋なコプレーナ線路として働く構造としても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。

【0034】また、図4および図5に示した伝送線路30においては、第2のグラウンド電極31aと31bをスルーホール32で接続しているが、必ずしもスルーホールで接続することに限定されるものではなく、第2のグラウンド電極31aと31bが誘電体基板21の端面で互いに接続しているなど、何らかの形で高周波的に等電位のグラウンド電極として働くように構成されていなくても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。

【0035】また、図4および図5に示した伝送線路30においては、第2のグラウンド電極31aと31bを線路電極22aと22bの両側に設けているが、線路電極22aおよび22bの片側のみ設けたものであっても同様の作用効果を奏するものである。

【0036】図6に、本発明の伝送線路のさらに別の実施例の、ビアホール22の中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図を示す。図6において、図5と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明を省略する。

【0037】図6に示した伝送線路35において、第1のグラウンド電極24aおよび24bと第2のグラウンド電極31aおよび31bは、線路電極22aおよび22bに近接した位置において、線路電極22aおよび22bの長手方向に、一定間隔ごとにビアホール36でそれぞれ接続されている。

【0038】このように構成することによって、伝送線路35は、ストリップ線路やコプレーナ線路として動作するだけでなく、線路電極22aと22b、およびビアホール32からなる中心導体と、第1のグラウンド電極24aと24b、第2のグラウンド電極31aと31b、およびビアホール32からなる外導体とを有する同軸線路に近い動作をしているとみなすこともできる。その場合、線路電極22aと22bの側縁部への電流の集中が緩和されるだけでなく、線路電極22aと22bを流れる信号から発生する電磁界の外側への流れも少なくなり、伝送線路としての損失をさらに小さくすることができる。

【0039】なお、図6に示した伝送線路35においては、線路電極の数を2つとしているが、線路電極の数は2つに限るものではなく、図3に示した伝送線路25と同様に、3つ以上の線路電極を積層して伝送線路を構成しても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。そして、その場合にも積層多層プロセスを用いることによって、容易に実現することができる。

【0040】図7に、本発明の伝送線路共振器の一実施例の一部透視斜視図を示す。また、図8に、図7に示した伝送線路共振器40を、ビアホール22の中心を通り、y-z面に沿って切断した断面図を示す。図7および図8

において、図1および図2と同一もしくは同等の部分には同じ記号を付し、その説明を省略する。

【0041】図7および図8において、伝送線路共振器40は、伝送線路20の線路電極22aおよび22bを有限の長さL3に切断して構成されており、その一端がビアホール41で第1のグラウンド電極24bと接続されている。ここで、長さL3は使用周波数の信号の波長の1/4の長さである。その結果、伝送線路共振器40は、一端が接地、他端が開放の1/4波長共振器として動作する。そして、誘電体基板21は、第1のグラウンド電極24aの上に誘電体層21fが積層され、誘電体層21fの上には電極42が形成され、電極42はビアホール43を介して長さL3に形成された線路電極22aおよび22bの他端と接続されており、伝送線路共振器40の入出力端として用いられる。

【0042】このように構成された伝送線路共振器40においては、伝送線路の損失が小さいためにQの高い共振器とすることができる。また、積層多層プロセスを用いることによって、容易に実現することができる。

【0043】なお、図7においては、有限の長さに切断した伝送線路20の一端を接地して1/4波長共振器としたが、両端を開放して1/2波長共振器とするなど、どのような構成としても構わないものである。

【0044】また、図7においては、図1に示した伝送線路20を用いて伝送線路共振器を構成したが、図3、図4、図6に示した伝送線路25、30、35を用いて伝送線路共振器を構成しても構わないもので、同様の作用効果を奏するものである。

【0045】

【発明の効果】本発明の伝送線路によれば、複数のストリップ状の線路電極および複数の誘電体層からなり、前記複数のストリップ状の線路電極を、それぞれ前記誘電体層を介して互いに積層するとともに、線路電極の長手方向に最高使用周波数の信号の波長の1/4以下の間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続することにより、線路電極の側縁部への電流の集中を緩和し、伝送線路としての損失を小さくすることができる。また、同一プロセスで作成することができるため、量産性が良くなり、低価格化が実現できる。

【0046】また、複数の線路電極の積層方向に、複数の線路電極に対して誘電体層を隔てて第1のグラウンド電極を設けることによって、低損失のストリップ線路もしくはマイクロストリップ線路として動作させることができる。

【0047】また、複数の線路電極と同じ平面上において、線路電極の側縁部にそれぞれ近接して第2のグラウンド電極を設けるとともに、複数の線路電極に近接した位置において、第2のグラウンド電極同士を、線路電極の長

手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続することによって、低損失のコプレーナ線路として動作させることができる。

【0048】また、複数の線路電極に近接した位置において、第1のグラウンド電極と第2のグラウンド電極を、線路電極の長手方向に適当な間隔をあけて設けたビアホールで互いに接続することによって、線路電極を流れる信号から発生する電磁界の外部への漏れが少なくなり、伝送線路としての損失をさらに小さくすることができる。

【0049】また、本発明の伝送線路共振器によれば、上記の伝送線路を有限な長さに形成して構成することによって、Qの高い共振器を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の伝送線路の一実施例を示す一部透視斜視図である。

【図2】図1の伝送線路の断面図で、(a)はビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図を、(b)はビアホールの中心を通り、y-z面に沿って切断した断面図を表している。

【図3】本発明の伝送線路の別の実施例を示す断面図で、(a)はビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図を、(b)はビアホールの中心を通り、y-z面に沿って切断した断面図を表している。

【図4】本発明の伝送線路のさらに別の実施例を示す一部透視斜視図である。

【図5】図4の伝送線路を、ビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図である。

【図6】本発明の伝送線路のさらに別の実施例の、ビアホールの中心を通り、x-y面に沿って切断した断面図である。

【図7】本発明の伝送線路共振器の一実施例を示す一部透視斜視図である。

【図8】図7の伝送線路共振器の、ビアホールの中心を通り、y-z面に沿って切断した断面図である。

【図9】従来の伝送線路を示す一部透視斜視図である。

【図10】従来の別の伝送線路を示す一部透視斜視図である。

【符号の説明】

20、25、30、35…伝送線路

21…誘電体基板

21a、21b、21c、21d、21e…誘電体層

22a、22b、22c…線路電極

23、32、36…ビアホール

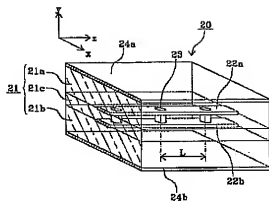
24a、24b…第1のグラウンド電極

31a、31b…第2のグラウンド電極

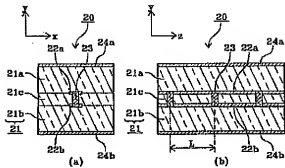
L1、L2…ビアホールの間隔

40…伝送線路共振器

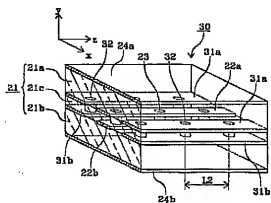
【図1】



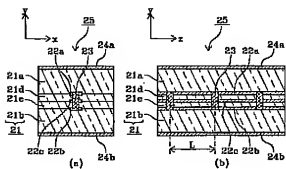
【図2】



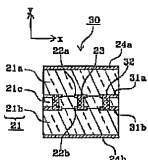
【図4】



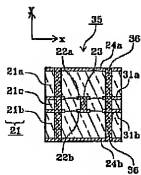
【図3】



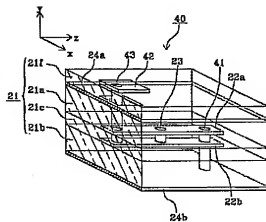
【図5】



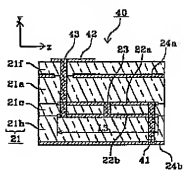
【図6】



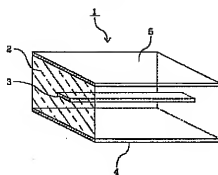
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

